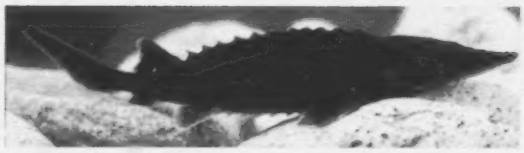
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Pacifique **Avis scientifique 2016/040**

ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DE L'ESTURGEON BLANC DE L'UNITÉ DÉSIGNABLE DU HAUT FRASER – 2016



Esturgeon blanc juvénile Crédit photo : David Gluns.

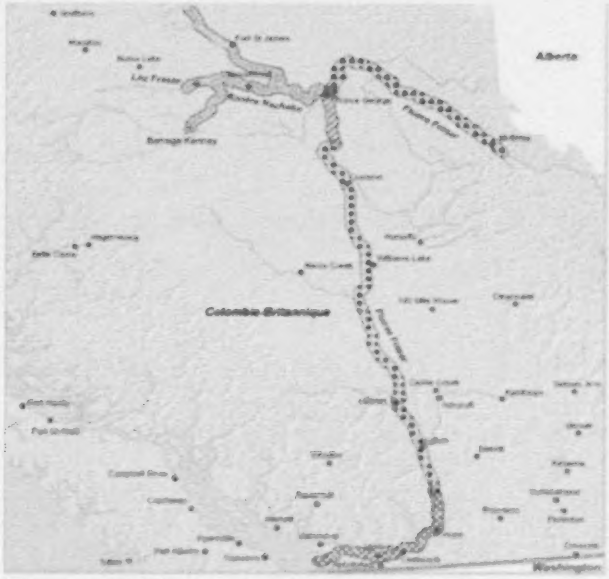


Figure 1. Distribution de l'unité désignable de l'esturgeon blanc du haut Fraser (adapté de : MPO, 2014).

Contexte :

Après que le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a évalué une espèce aquatique comme étant menacée, en voie de disparition ou disparue, Pêches et Océans Canada (MPO) met en œuvre différentes mesures requises en appui à l'application de la Loi sur les espèces en péril (LEP). Bon nombre de ces mesures nécessitent la collecte d'information scientifique sur la situation actuelle de l'espèce sauvage, sur les menaces qui pèsent sur sa survie et son rétablissement et sur la faisabilité de son rétablissement. En pareil cas, l'avis scientifique est habituellement formulé dans le cadre d'une évaluation du potentiel de rétablissement effectuée peu de temps après l'évaluation du COSEPAC. Cette façon de procéder permet d'intégrer les analyses scientifiques ayant fait l'objet d'un examen par les pairs aux processus prévus par la LEP, y compris la planification du rétablissement.

La nouvelle unité désignable de l'esturgeon blanc du haut du fleuve Fraser (Acipenser transmontanus) regroupe maintenant les populations importantes à l'échelle nationale du mi-Fraser, du haut Fraser et de la Nechako. Certaines de ces populations ont été visées par des activités de rétablissement substantielles. On s'attend à ce que des activités de gestion continuent à porter sur cette échelle des sous-unités désignables. Par conséquent, la présente évaluation du potentiel de rétablissement éclairera le rétablissement et l'inscription non seulement à l'échelle de l'unité désignable, mais fournira également le cas échéant des avis pour les activités en cours au niveau des sous-unités désignables. Le Secteur des sciences du MPO a été chargé de réaliser une évaluation du potentiel de rétablissement à partir de

Canada

la directive nationale sur les évaluations du potentiel de rétablissement et en fonction de cette nouvelle structure d'unité désignable adoptée par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 30 mars au 1 avril 2016 sur l'Évaluation du potentiel de rétablissement de la population d'esturgeon blanc du haut Fraser. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

SOMMAIRE

- L'unité désignable de l'esturgeon blanc du haut Fraser regroupe maintenant les populations importantes à l'échelle nationale du mi-Fraser, du haut Fraser et de la Nechako. Les différences existantes entre les trois populations, notamment les différences génétiques potentielles, appuient la poursuite de la gestion à l'échelle de la sous-unité désignable (p. ex., l'élaboration et la gestion des objectifs à l'échelle de la sous-unité désignable). Les objectifs en matière d'abondance de la population pour chaque sous-unité désignable doivent être atteints afin de garantir la réussite de la population à l'échelle de l'unité désignable.
- L'esturgeon blanc est le plus gros poisson d'eau douce d'Amérique du Nord. C'est aussi l'espèce à la longévité la plus longue sur notre continent. Il s'agit d'une espèce à la croissante lente et à la maturation tardive.
- L'unité désignable de l'esturgeon blanc du haut Fraser s'étend de Hell's Gate vers l'amont et traverse les réseaux hydrographiques du mi-Fraser, du haut Fraser (en amont de Prince George) et de la rivière Nechako.
- Un habitat d'élevage important a été désigné pour les esturgeons adultes et sous-adultes dans chacune des trois sous-unités désignables, mais l'existence d'un habitat important pour le frai et les stades de larves et de juvéniles demeure toutefois incertaine. Aucune frayère n'a été attestée pour les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser et on n'en connaît qu'une pour la sous-unité désignable de la Nechako.
- Les estimations actuelles de l'abondance des esturgeons adultes dans l'unité désignable s'élèvent à 185 esturgeons dans le haut Fraser, 749 dans le mi-Fraser et 630 dans la Nechako. Des esturgeons juvéniles sont présents dans le mi-Fraser et dans le haut Fraser, ce qui indique que le recrutement a probablement lieu dans ces sous-unités désignables du cours principal du fleuve Fraser. Cependant, l'échec continu du recrutement naturel est manifeste dans la rivière Nechako dans la mesure où très peu d'esturgeons juvéniles sauvages s'y trouvent. On ignore l'abondance de l'esturgeon juvénile dans l'ensemble de l'unité désignable.
- Le programme fédéral de rétablissement de l'esturgeon blanc a défini les menaces pesant sur la survie et le rétablissement de l'esturgeon blanc du haut Fraser. La qualité et la superficie de l'habitat ont diminué dans certaines zones, ce qui a eu des répercussions négatives sur la survie, le recrutement et la capacité biotique globale de l'espèce. Cela est particulièrement vrai dans la rivière Nechako, où les frayères ont disparu ou ne sont plus fonctionnelles. Il existe des risques substantiels pour la viabilité à long terme des petites populations, comme dans le cas présent (à l'échelle des sous-unités désignables et de l'unité désignable), même lorsque l'habitat et les ressources alimentaires n'ont pas diminué.

- On a fixé les objectifs suivants en matière d'abondance recommandée de la population pour chacune des sous-unités désignables : 185 adultes pour le haut Fraser; 749 adultes pour le mi-Fraser et 1 000 adultes pour la Nechako.
- Les estimations actuelles du nombre d'adultes se situent au niveau des objectifs en matière d'abondance de la population dans les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser, mais en dessous dans la sous-unité désignable de la Nechako, où l'échec du recrutement persiste. Compte tenu de la très longue longévité et de la maturation tardive de l'esturgeon blanc, des modifications intervenant à l'échelle du recrutement des juvéniles peuvent ne pas se refléter dans l'abondance d'adultes pendant des décennies, ce qui s'applique particulièrement à la sous-unité désignable de la rivière Nechako.
- La production d'écloserie constitue actuellement la source principale d'esturgeons juvéniles dans le réseau hydrographique de la Nechako. Bien que les échanges entre les trois sous-unités désignables du haut Fraser semblent limités, la gestion adaptative des activités de l'écloserie de la Nechako devrait garantir que les esturgeons produits en écloserie ne surpassent pas ceux des autres sous-unités désignables dans cette métapopulation.
- La modélisation qui intègre à la fois la productivité de l'habitat (Habt) et la mortalité d'origine anthropique (HM) permet de visualiser les compromis potentiels dans le cas où l'une ou l'autre changerait. Il y a très peu d'amélioration possible de la productivité de l'habitat dans les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser. L'amélioration de l'habitat est toutefois essentielle dans la sous-unité désignable de la Nechako où il faut restaurer les frayères pour rétablir un recrutement naturellement maintenu.
- Puisque la mortalité d'origine anthropique a été jugée faible dans les trois sous-unités désignables, il y a peu de marge pour la réduire davantage, hormis peut-être dans le mi-Fraser où l'incertitude est plus grande.
- La sous-unité désignable de la Nechako se situe bien en deçà de son objectif de rétablissement de 1 000 poissons adultes; il y a par conséquent peu de place pour des dommages admissibles supplémentaires dans cette sous-unité désignable, et ils devront tous, le cas échéant, appuyer les objectifs de conservation.
- Les dommages admissibles potentiels dans les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser ont été évalués en modélisant les changements de la mortalité d'origine anthropique (HM) tout en conservant les valeurs actuelles de la productivité de l'habitat (Hab_t). Si la mortalité d'origine anthropique (HM) était doublée pour la sous-unité désignable du mi-Fraser ou triplée pour la sous-unité désignable du haut Fraser par rapport aux niveaux actuels, cela aurait des effets négatifs significatifs sur l'abondance de l'esturgeon blanc.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Au Canada, l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) est présent uniquement en Colombie-Britannique. En 2003, six populations importantes à l'échelle nationale ont été déterminées en fonction de différences géographiques et génétiques. Il s'agit des populations du bas Fraser, du mi-Fraser, du haut Fraser, de la rivière Nechako, du fleuve Columbia, et de la rivière Kootenay. L'esturgeon blanc a été désigné comme espèce en voie de disparition par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). À la suite de son inscription, on a entrepris une évaluation du potentiel de rétablissement (Wood *et al.* 2007), avant de préparer un avis sur la désignation de l'habitat essentiel (Hatfield *et al.* 2013). Quatre populations d'importance à l'échelle nationale sont inscrites au titre de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) :

les populations du haut Fraser, de la rivière Nechako, du fleuve Columbia et de la rivière Kootenay. Un programme de rétablissement a été mis en place en 2009 et achevé en 2014 à la suite de consultations.

En 2012, le COSEPAC a réévalué l'esturgeon blanc et a constaté l'existence des quatre unités désignables suivantes : cours inférieur et supérieur du fleuve Fraser, cours supérieur du fleuve Columbia et cours supérieur de la rivière Kootenay (COSEPAC 2012). Dans le cadre de cet exercice, l'esturgeon blanc du fleuve Fraser, en amont de Hells Gate, y compris les poissons présents dans la rivière Nechako, a été reclassé comme unité désignable du haut Fraser. Compte tenu de cette modification, Pêches et Océans Canada (MPO) a dû préparer une évaluation du potentiel de rétablissement pour cette nouvelle unité désignable afin d'étayer d'éventuelles recommandations concernant l'inscription. Il est toutefois admis que des mesures de gestion peuvent être nécessaires à l'échelle des sous-unités désignables (c'est-à-dire pour le bas Fraser, le mi-Fraser, le haut Fraser et la Nechako) en conformité avec le programme de rétablissement de l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada publié en mars 2014 dans le registre public des espèces en péril (Pêches et Océans Canada 2014). En outre, une évaluation du potentiel de rétablissement vise à fournir le meilleur avis possible sur le potentiel de rétablissement en utilisant les données disponibles et à repérant les lacunes dans les données; pour ce qui concerne l'unité désignable de l'esturgeon blanc du haut Fraser, cela comprend les renseignements à l'échelle de la sous-unité désignable. De plus, ce programme de rétablissement désigne l'habitat essentiel pour les sous-unités désignables de la Nechako et du haut Fraser, ainsi que l'habitat important pour la sous-unité désignable du mi-Fraser (MPO 2014).

ÉVALUATION

Caractéristiques biologiques, abondance, aire de répartition et paramètres du cycle biologique

L'esturgeon blanc, *Acipenser transmontanus*, est le plus gros poisson d'eau douce d'Amérique du Nord. C'est aussi l'espèce à la longévité la plus longue sur notre continent. Des poissons longs de plus de six mètres et âgés de plus de cent ans ont été signalés dans le fleuve Fraser (Scott et Crossman 1973). L'esturgeon blanc a une croissance lente et une maturité sexuelle tardive. Les taux de survie sont très faibles au cours de la première année, mais augmentent sensiblement aux stades juvénile tardif et adulte (Gross *et al.* 2002). Les taux de croissance et la maturité varient sensiblement d'un bout à l'autre de l'aire de répartition de l'esturgeon blanc en raison principalement de la température et de la disponibilité de la nourriture.

L'unité désignable du haut Fraser englobe le fleuve Fraser en amont de Hells Gate sur une distance de près de 1 000 km jusqu'aux environs de la confluence avec la rivière Morkill, et comprend les poissons présents dans le bassin de la rivière Nechako, qui constitue historiquement le plus important affluent du haut Fraser (Figure 1). Trois sous-unités désignables présentant des différences génétiques se trouvent dans l'unité désignable du haut Fraser : celle du mi-Fraser en aval de la confluence avec la rivière Nechako; celle du haut Fraser en amont de la confluence avec la rivière Nechako et celle de la rivière Nechako (COSEPAC 2012). Les données de marquage révèlent un certain mouvement entre les sous-unités désignables, alors que les données génétiques indiquent que ces sous-unités désignables sont distinctes (COSEPAC 2012; Smith *et al.* 2002).

En comparaison avec d'autres unités désignables d'esturgeon blanc en Colombie-Britannique, les données relatives à l'abondance historique étaient plus limitées pour l'unité désignable du haut Fraser, et plus particulièrement pour les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut

Fraser. Le programme Fraser River White Sturgeon Monitoring Program (FRWSMP) [programme de surveillance de l'esturgeon blanc dans le fleuve Fraser] emploie une vaste gamme de techniques d'échantillonnage pour estimer la taille des populations dans chaque sous-unité désignable sur la base des données de marquage-recapture entre 1995 et 1999 (RL&L Environmental Services Ltd., 2000). Le COSEPAC (2012) fournit des estimations actualisées de l'abondance (tableau 1). Bien que les abondances dans les unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser se situent dans la fourchette historique, la tendance déclinante affichée dans la sous-unité désignable de la Nechako témoigne de l'échec continu du recrutement. La comparaison des données du programme FRWSMP avec les données recueillies en 1982 révèle la rareté des jeunes esturgeons (âgés de moins de 30 ans) sur une période de 25 ans dans la rivière Nechako (Korman et Walters 2001), alors que les données sur la distribution selon la taille dans les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser indiquent une occurrence plus forte d'individus de moins de 20 ans, ce qui correspond davantage aux distributions selon l'âge prévues pour les populations plus saines. Un plan de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako a établi la nécessité d'élever et de relâcher des poissons juvéniles sauvages élevés en écloserie afin de maintenir l'abondance de la population d'adultes (Nechako White Sturgeon Recovery Initiative 2004).

Tableau 1. Estimation de la population adulte d'esturgeons blancs pour l'unité désignable du haut Fraser.

Section du haut Fraser	Abondance de l'esturgeon blanc adulte
Unité désignable du haut Fraser	Entre 1 177 et 1 564
Sous-unité désignable du mi-Fraser	749
Sous-unité désignable du haut Fraser	185
Sous-unité désignable de la Nechako	Entre 243 et 630

Exigences relatives à l'habitat et à la résidence

L'esturgeon blanc a besoin d'habitats propices, d'une source alimentaire abondante, de débits appropriés et de conditions aquatiques correctes. La plupart des études sur l'utilisation de l'habitat ont concerné des cours d'eau régulés; les études menées sur le fleuve Fraser, qui est le seul cours d'eau de toute l'aire de répartition de l'espèce dont le débit n'est pas régulé, montrent que l'utilisation de l'habitat peut y différer considérablement. Bien que les renseignements concernant les préférences en matière d'habitat pour l'unité désignable du haut Fraser soient relativement limités, en particulier pour les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser, Pêches et Océans Canada (2014) a désigné un nombre limité d'habitats importants pour chacune des trois sous-unités désignables. L'habitat dans la rivière Nechako a été touché par la régulation ou la dérivation du débit par le barrage Kenney depuis les années 1950 (COSEPAC 2012). La dérivation a globalement réduit le débit, en particulier au cours des crues. On a avancé l'hypothèse selon laquelle le développement de ce projet hydroélectrique pourrait être une cause directe ou indirecte de la majorité des menaces touchant la sous-unité désignable de la Nechako; les mécanismes exacts à l'œuvre demeurant toutefois mal connus (Korman et Walters 2001).

Selon la définition qu'en donne la LEP, la résidence doit appuyer une fonction du cycle vital, un élément d'investissement dans la création ou la modification de la structure doit être présent, et la résidence doit être occupée par un ou plusieurs individus. L'esturgeon blanc se reproduit par libération de gamètes; il ne modifie pas son environnement aux fins « de reproduction, d'élevage, de haltes migratoires, d'hivernage, d'alimentation ou d'hibernation ». Par conséquent, le concept de résidence ne s'applique pas dans ce cas.

Menaces et facteurs limitatifs liés à la survie et au rétablissement

Les travaux de Hatfield *et al.* (2004) et de Pêches et Océans Canada (2014) étudient de manière approfondie douze menaces pesant sur l'esturgeon blanc dans le fleuve Fraser, qui sont présentées dans le tableau 2. Seuls les éléments comportant les risques les plus élevés seront brièvement abordés dans le présent document.

Les fleuves dans lesquels se trouve l'esturgeon blanc présentent divers habitats reliés, notamment un chenal principal, des points de confluence avec les affluents, une zone littorale et des zones inondées de façon saisonnière. La qualité et la superficie de l'habitat ont diminué dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce, ce qui a eu des répercussions sur le recrutement et sur la capacité biotique globale. En outre, le cycle biologique de l'esturgeon blanc est étroitement lié à l'hydrologie de la rivière. Bien que les mécanismes exacts à l'origine du déclin constaté de la population et de l'échec du recrutement dans la sous-unité désignable de la Nechako soient inconnus, la régulation du débit occasionnée par le barrage Kenney est grandement en cause (McAdam *et al.* 2005).

Des risques substantiels pèsent sur la viabilité à long terme lorsque les populations sont petites, même si l'habitat et les ressources alimentaires ne représentent pas des facteurs limitatifs. Les espèces longévives dont les populations sont peu nombreuses sont particulièrement sujettes à la variabilité démographique et environnementale aléatoire dans la mesure où une légère augmentation de la mortalité peut faire disparaître la population et son potentiel de rétablissement pour une longue période. Par conséquent, les sous-unités désignables du haut Fraser et de la Nechako sont probablement exposées à des risques plus élevés que la population du mi-Fraser en raison de leurs populations moins nombreuses.

L'élimination, la réduction ou la modification des proies de l'esturgeon blanc peuvent avoir d'importants effets sur l'abondance et la répartition de l'espèce. De nombreux facteurs peuvent provoquer la diminution de la disponibilité de la nourriture, notamment les changements climatiques, la surpêche et la perte d'habitats. On sait que, par le passé, les sources alimentaires importantes de l'esturgeon blanc de l'unité désignable du haut Fraser ont fortement diminué, plus particulièrement le saumon du Pacifique et la lamproie du Pacifique (MPO 2012).

Tableau 2. Menaces évaluées pesant sur l'esturgeon blanc dans l'unité désignable du haut Fraser.

Menace		Niveau de risque relatif		
Facteur de stress	**Activité**	**Mi-Fraser**	**Haut Fraser**	**Nechako**
Abiotique				
Perte d'habitat	Régulation du débit, extraction de sable ou de gravier, modification de l'utilisation des terres, gestion des risques d'inondation	Modéré	Modéré	Élevé
Fragmentation des habitats	Retenues d'eau, construction de digues	Faible	Faible	Faible
Composantes hydrographiques modifiées	Régulation du débit, changements climatiques	Faible	Faible	Élevé

Menace		Niveau de risque relatif		
Facteur de stress	Activité	Mi-Fraser	Haut Fraser	Nechako
Pollution	Sources ponctuelles (p. ex., effluents d'usine de pâte à papier) et non ponctuelles (p. ex., ruissellement d'origine agricole)	Modéré	Faible	Faible
Pêche et effets de l'industrie	Pêche : braconnage, prises accessoires Effets industriels : interactions avec les installations industrielles	Modéré	Faible	Modéré
Réduction de la turbidité	Régulation du débit	Faible	Faible	Faible
Modification du régime thermique	Régulation du débit, changements climatiques	Faible	Faible	Faible
Biotique				
Effets d'une petite population	Facteurs anthropiques provoquant un échec du recrutement	Modéré	Élevé	Élevé
Effets des écloseries et de l'aquaculture	Aquaculture de conservation ou aquaculture commerciale	Modéré	Modéré	Modéré
Réduction ou modification de la nourriture disponible	Multiples : p. ex., la pêche, les changements climatiques, la modification de l'utilisation des terres	Élevé	Élevé	Élevé
Modification de la biocénose	Multiples : p. ex., la pêche, l'introduction d'espèces, les changements climatiques	Faible	Faible	Faible
Maladie	Multiples : p. ex., l'aquaculture, les changements climatiques, les facteurs de stress polluants	Faible	Faible	Faible

Parmi les activités humaines qui constituent une menace pour les habitats de l'esturgeon blanc figurent les activités liées aux développements résidentiels et commerciaux; à l'agriculture; à la production d'énergie et à l'exploitation minière; aux couloirs de transports et de services; et aux activités de loisir (Salafsky *et al.* 2008). Cependant, ces menaces peuvent sembler moindres pour l'unité désignable du haut Fraser que pour les autres unités désignables, en particulier

pour l'esturgeon de la sous-unité désignable du haut Fraser qui vit dans un environnement relativement vierge.

Les facteurs biologiques intrinsèques qui limitent le plus la croissance de la population d'esturgeon blanc sont le très faible taux de survie et la maturité sexuelle tardive. La maturité tardive de l'esturgeon blanc peut entraîner d'importants décalages temporels entre les paramètres physiques et biologiques changeants et les réactions de la population, en particulier lorsque le nombre de poissons matures est limité (Wood *et al.* 2007).

Scénarios des mesures d'atténuation et des solutions de rechange

Le document de Pêches et Océans Canada (2014) présente un certain nombre d'activités de recherche et de gestion nécessaires à l'atteinte des objectifs de rétablissement de l'esturgeon blanc dans son aire de répartition au Canada. Les activités les plus pertinentes pour l'unité désignable du haut Fraser se rangent dans de grandes catégories telles que la protection des habitats importants, la clarification et l'atténuation des menaces, la sensibilisation accrue du public et le maintien des fonctions des écosystèmes. La protection des habitats importants et l'atténuation des menaces sont susceptibles de maintenir ou d'accroître la productivité de l'habitat, et de ce fait d'augmenter la survie. Bien que l'on puisse améliorer la survie puisse en réduisant davantage les effets directs (p. ex., le braconnage) et indirects (p. ex., les prises accessoires, la mortalité latente) de la pêche, les règlements limitant ces effets sur l'esturgeon blanc sont déjà en vigueur. Dans la mesure où la conformité semble acceptable, d'autres améliorations risquent de ne pas être sensibles.

Les améliorations de l'habitat peuvent relever le potentiel de productivité, mais les occasions de restauration ou de mise en valeur de l'habitat peuvent avoir une portée limitée. La restauration et la mise en valeur du substrat des frayères ont été prises en compte pour les populations d'esturgeon blanc rencontrant un échec continu de recrutement, et pourraient être efficaces à l'échelle des sous-unités désignables, en particulier dans la Nechako (McAdam 2012).

L'échec du recrutement relevé pour la sous-unité désignable de la Nechako est à l'origine d'un programme d'écloserie qui relâche les esturgeons blancs juvéniles dans le réseau hydrographique. Les programmes d'aquaculture commerciale et de conservation présentent certains risques pour les esturgeons blancs qui fraient dans la nature, notamment des effets sur la population, des effets génétiques et la transmission de maladies. On se préoccupe également du comportement inné, et de savoir si les poissons d'élevage seront capables de trouver ou de choisir des frayères convenables lorsqu'ils atteindront la maturité. De plus, les intrants d'écloseries dans une sous-unité désignable pourraient toucher la structure de la métapopulation de cette unité désignable. Bien que les intrants d'écloseries soient essentiels pour atténuer la situation existante d'échec du recrutement, une gestion adaptative de la pisciculture de conservation sera nécessaire pour en réduire les conséquences potentiellement négatives. Par exemple, le fait de remplir les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser avec des poissons d'écloserie peut ne pas s'avérer idéal pour la conservation à long terme de l'unité désignable du haut Fraser.

Objectifs de rétablissement

Abondance

L'unité désignable du haut Fraser se compose de trois sous-unités désignables entre lesquelles circulent les individus, et il est donc important de noter que le déclin de l'abondance dans une sous-unité désignable pourrait être compensé par la migration provenant d'une autre sous-unité

désignable dans la métapopulation à des niveaux stables ou croissants, que ce soit naturellement ou par l'intermédiaire des intrants d'écloseries. De plus, l'abondance est naturellement faible dans les sous-unités désignables de l'unité désignable du haut Fraser connaissent naturellement des abondances faibles. Les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser ne comptent respectivement que 749 et 185 poissons adultes, mais on estime que ces chiffres se situent dans leurs fourchettes d'abondance historique,probablement naturellement limitées par l'habitat convenable (Pêches et Océans Canada 2014). Par conséquent, les objectifs d'abondance pour ces deux sous-unités désignables doivent refléter leurs abondances actuelles, ce qui est conforme au programme de rétablissement (Pêches et Océans Canada 2014). En revanche, la sous-unité désignable de la Nechako a connu une baisse de l'abondance qui marque l'échec continu du recrutement. L'estimation actuelle de 630 adultes pour la Nechako ne donne pas l'image d'une structure de population saine dans la mesure où les cohortes plus jeunes sont pratiquement absentes. Les estimations rétrocalculées indiquent que l'abondance historique minimale est d'environ 1 628 poissons adultes dans la sous-unité désignable de la Nechako. En tenant compte du fait que le rétablissement peut se situer en deçà de l'abondance historique, le programme de rétablissement a fixé un objectif d'abondance provisoire de 1 000 esturgeons blancs matures pour la sous-unité désignable de la Nechako d'ici 50 ans (Pêches et Océans Canada 2014). Bien que les objectifs d'abondance mentionnés dans le présent document concernent l'esturgeon blanc adulte, il existe également un objectif de rétablissement d'une structure naturelle par âge et par sexe, appuyée par une reproduction sauvage autosuffisante. Par conséquent, les intrants d'écloseries ne peuvent pas à eux seuls permettre d'atteindre l'ensemble des objectifs de rétablissement.

Répartition

L'unité désignable du haut Fraser se trouve dans le cours principal du fleuve Fraser en amont de Hells Gate, ainsi que dans la rivière Nechako. Elle englobe trois sous-unités désignables : celle du mi-Fraser en aval de la confluence avec la rivière Nechako; celle du haut Fraser en amont de la confluence avec la rivière Nechako et celle de la rivière Nechako. L'objectif de répartition recommandé est de conserver la répartition géographique actuelle de ces trois sous-unités désignables (c'est-à-dire sans réduction de l'étendue spatiale).

Modèles de métapopulation

On a adopté, dans le cadre de cette évaluation du potentiel de rétablissement, le modèle pour l'esturgeon blanc exposé à l'annexe 2 du document de Wood *et al.* (2007), mais on y a inclus la structure de la métapopulation, ce qui permet d'intégrer l'échange d'individus entre les trois sous-unités désignables de l'unité désignable du haut Fraser.

Dans ce modèle, l'abondance est influencée par les scalaires qui simulent des modifications apportées à la productivité de l'habitat pour les premiers stades du cycle biologique (Hab_t) et à la mortalité d'origine anthropique (HM) des poissons adultes. Cependant, l'ampleur de l'effet n'était pas égale entre ces deux paramètres, si bien que même de petites modifications de HM avaient un effet considérable sur l'abondance de la population d'adultes. Il y a peu de place à l'amélioration pour les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser, où la productivité de l'habitat semble maintenir des populations saines. En revanche, la sous-unité désignable de la Nechako enregistre un échec continu du recrutement; la modélisation de la population reflète le fait que l'amélioration de l'habitat est indispensable au rétablissement du recrutement maintenu naturellement pour la sous-unité désignable de la Nechako.

On a simulé des dommages admissibles en envisageant les effets de modifications de la mortalité d'origine anthropique tout en conservant les valeurs actuelles de la productivité de

l'habitat. Les résultats sont synthétisés dans des tracés de contours qui permettent de visualiser les compromis entre les modifications de la productivité de l'habitat (Hab_i) et de la mortalité d'origine anthropique (HM) pour chaque sous-unité désignable dans le scénario sans échange et dans celui d'une migration limitée, sur des périodes de 50 ans et de 100 ans (figures 2 à 4).

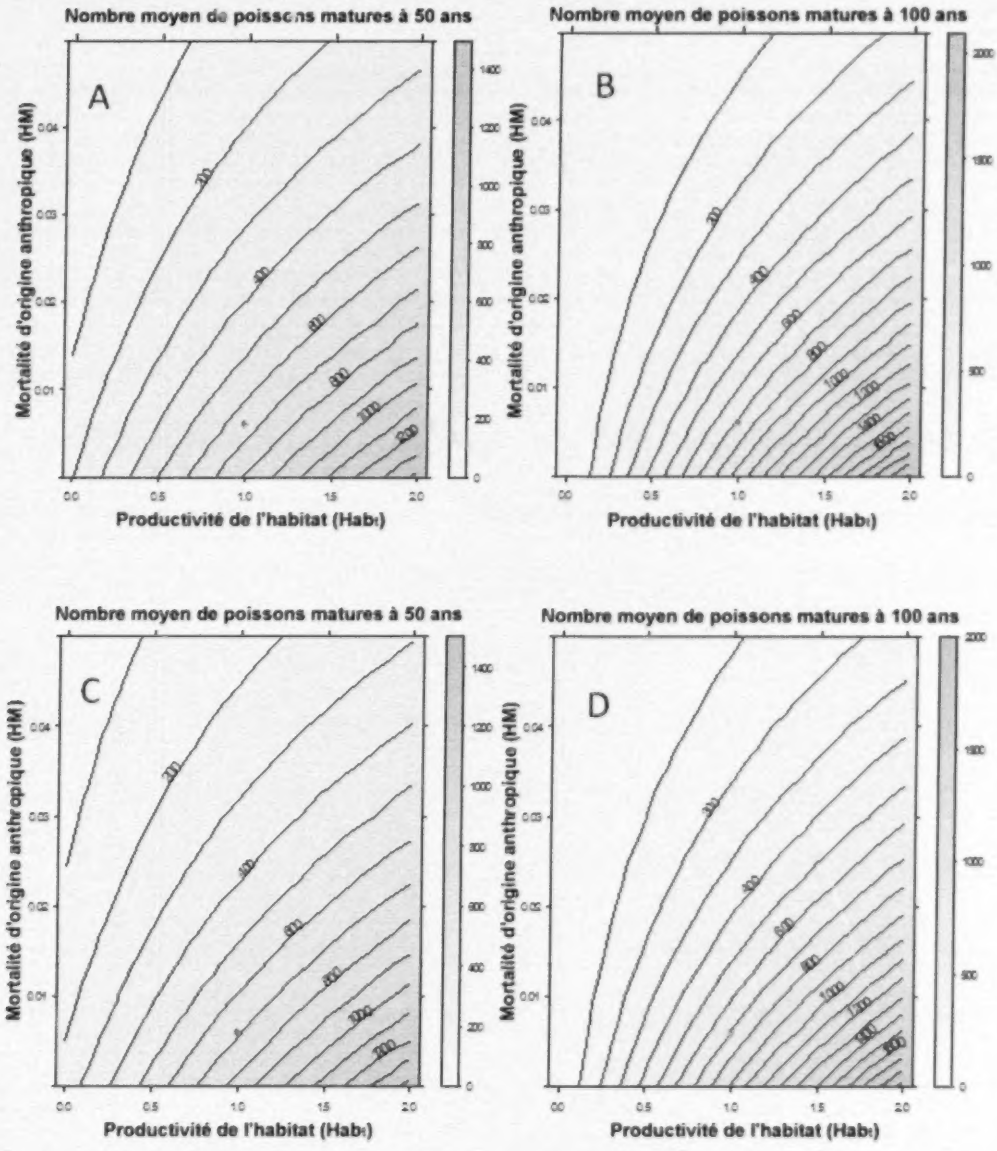


Figure 2. Tracés de contours de l'abondance de l'esturgeon blanc du mi-Fraser à 50 ans et à 100 ans, avec des taux d'échange de 0 % (A et B) et 0,1 % (C et D). Les points de référence en rouge représentent les valeurs actuelles présumées de la mortalité d'origine anthropique (HM) et de la production de l'habitat (Hab_i), et non celles de l'abondance.

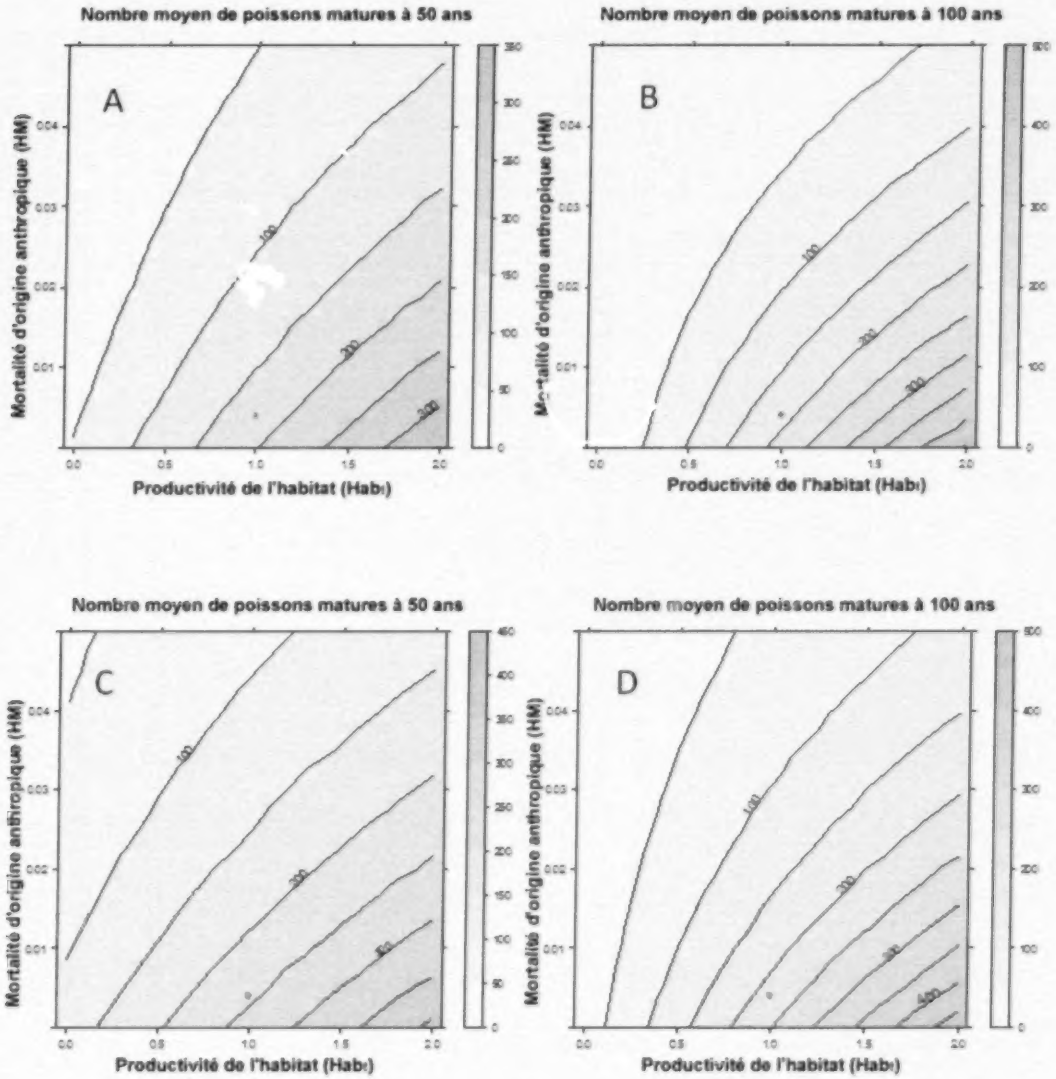


Figure 3. Tracés de contours de l'abondance de l'esturgeon blanc du haut Fraser à 50 ans et à 100 ans, avec des taux d'échange de 0 % (A et B) et 0,1 % (C et D). Les points de référence en rouge représentent les valeurs actuelles présumées de la mortalité d'origine anthropique (HM) et de la production de l'habitat (Hab_i), et non celles de l'abondance.

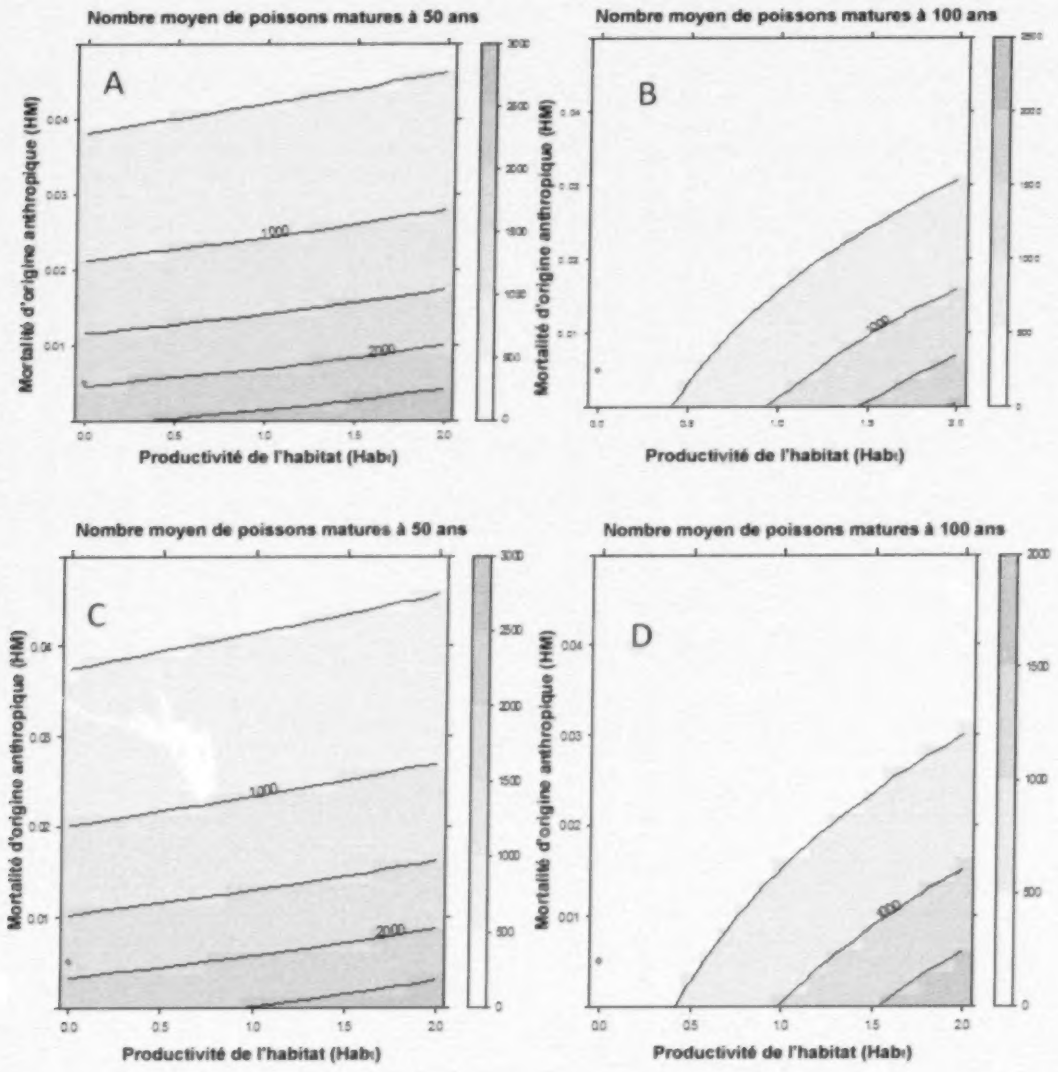


Figure 4. Tracés de contours de l'abondance de l'esturgeon blanc de la Nechako à 50 ans et à 100 ans, avec des taux d'échange de 0 % (A et B) et 0,1 % (C et D) dans un scénario d'empoissonnement. Les points de référence en rouge représentent les valeurs actuelles présumées de la mortalité d'origine anthropique (HM) et de la production de l'habitat (Hab), et non l'abondance actuelle. La productivité de l'habitat augmentera si l'a frayère se trouvant près de Vanderhoof s'améliore.

Évaluation des dommages admissibles

La sous-unité désignable de la Nechako se situe nettement en deçà de son objectif de rétablissement de 1 000 poissons adultes; ce déclin se poursuivra jusqu'à ce que des stocks issus d'écloseries participent au recrutement de la population adulte. Par conséquent, on a présumé que les dommages admissibles supplémentaires sont limités pour cette sous-unité

désignable, et que tout risque de dommage doit seulement être pris pour appuyer les objectifs de conservation. En ce qui concerne les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser, on a évalué des dommages admissibles en modélisant les changements de la mortalité d'origine anthropique (HM) tout en conservant les valeurs actuelles de la productivité de l'habitat (Hab_t). En raison de la longévité de l'espèce, des trajectoires de population ont été calculées pour 500 ans a des niveaux croissants de HM (de 1,5 à 3 fois l'estimation actuelle) pour ces deux sous-unités désignables afin d'évaluer la stabilité. De plus, on a généré des représentations graphiques de dépassement afin de déterminer la probabilité que chacune de ces sous-unités désignables dépasse ses objectifs d'abondance après 50 ans.

L'abondance diminue lorsque la mortalité d'origine anthropique augmente, mais aucune des trajectoires de population pour la sous-unité désignable du mi-Fraser n'a débouché sur un effondrement de la population; l'abondance médiane s'est stabilisée sur 100 ans. En dépit du fait que l'abondance médiane de la population pour chaque valeur de la mortalité d'origine anthropique (HM) ait atteint une valeur d'équilibre stable, l'abondance médiane de la population a diminué à mesure que HM augmentait. D'après les graphiques de dépassement, 49 % des itérations à 50 ans étaient égales ou supérieures à l'abondance actuelle (749 adultes) pour la valeur actuelle de HM (taux de mortalité annuel = 0,006). Lorsque l'on a multiplié HM par 1,5 (0,009), 13 % des itérations à 50 ans se sont trouvées égales ou supérieures à l'abondance actuelle. Lorsqu'on a doublé HM (0,012), 3 % des itérations à 50 ans étaient égales ou supérieures à l'abondance actuelle et lorsqu'on a multiplié HM par 2,5 ou plus, moins de 1 % des itérations à 50 ans étaient égales ou supérieures à l'abondance actuelle.

De la même façon, l'abondance a diminué lorsque la mortalité d'origine anthropique (HM) a augmenté, mais aucune des trajectoires de population pour la sous-unité désignable du haut Fraser n'a débouché sur un effondrement de la population; l'abondance médiane s'est stabilisée sur 100 ans. En dépit du fait que l'abondance médiane de la population pour chaque valeur de la mortalité d'origine anthropique (HM) ait atteint une valeur d'équilibre stable, l'abondance médiane de la population a diminué à mesure que HM augmentait. D'après les graphiques de dépassement, 57 % des itérations à 50 ans étaient égales ou supérieures à l'abondance actuelle (185 adultes) pour les valeurs actuelles de la mortalité d'origine anthropique (HM) (taux de mortalité annuel = 0,004). Lorsque l'on a multiplié HM par 1,5 (0,006), 34 % des itérations à 50 ans se sont trouvées égales ou supérieures à l'abondance actuelle. Lorsqu'on a doublé HM (0,008), 17 % des itérations à 50 ans étaient égales ou supérieures à l'abondance actuelle. Lorsque l'on a multiplié HM par 2,5 (0,01), 9 % des itérations à 50 ans étaient égales ou supérieures à l'abondance actuelle. Enfin, lorsqu'on a triplé HM (0,012), 3 % des itérations à 50 ans étaient6 égales ou supérieures à l'abondance actuelle.

La présente analyse des dommages admissibles montre que le doublement de la mortalité d'origine anthropique (HM) pour la sous-unité désignable du mi-Fraser et son triplement pour la sous-unité désignable du haut Fraser peuvent avoir des effets substantiels sur l'abondance de l'esturgeon blanc. Une telle augmentation de la mortalité d'origine anthropique (HM) peut dépasser le niveau de dommages permettant de maintenir les abondances des populations.

Sources d'incertitude

Les renseignements existants indiquent que les sous-unités désignables du mi-Fraser et du haut Fraser se trouvent probablement à peu près à des niveaux d'abondances historiques, mais il est vrai qu'on ne dispose pas de longues séries chronologiques. En outre, la modélisation présumait que la productivité de l'habitat maintenait le niveau d'abondance actuel. Cependant, si les abondances historiques sont plus élevées et si l'habitat est plus productif, ou si la

mortalité d'origine anthropique est plus faible, les objectifs de rétablissement indiqués sont sous-estimés dans le présent document.

L'évaluation du potentiel de rétablissement définit (et note) 12 menaces potentielles pour chacune des trois sous-unités désignables du haut Fraser. Il n'est toutefois pas possible de relier directement ces menaces aux changements de la productivité de l'habitat (ou de la mortalité d'origine anthropique). Par exemple, le fait de savoir que le risque de modification de la nourriture disponible est élevé pour l'ensemble des trois sous-unités désignables ne se traduit pas directement par un changement précis de la productivité de l'habitat (Hab_t) dans le modèle. De la même façon, il n'est pas possible de quantifier le volume de l'habitat réel qu'il faudrait réhabiliter sur la base de la productivité de l'habitat (Hab_t) pour que le recrutement réussisse dans la sous-unité désignable de la Nechako, on peut seulement dire qu'une telle réhabilitation est nécessaire pour que l'abondance augmente.

Aucune mesure directe de la mortalité d'origine anthropique (HM) n'était disponible pour les trois sous-unités désignables. De telles mesures pourraient être supérieures à ce qui a été modélisé dans le présent document, en particulier pour la sous-unité désignable du mi-Fraser où les poissons adultes sont plus nombreux et où les pêches récréatives ou autochtones sont plus développées. Une meilleure résolution de la mortalité d'origine anthropique pour l'ensemble des sous-unités désignables permettrait d'affiner les résultats du modèle et pourrait suggérer des pistes de gestion potentielles.

L'objectif à long terme concernant l'empoissonnement de la Nechako consiste à garantir l'existence d'une population autosuffisante. Toutefois, compte tenu de l'échec du recrutement et de la longévité de l'espèce, l'accès au stock de géniteurs sera limité dans le temps. On ne sait pas si ces stocks issus d'écloseries possèdent la même valeur adaptative et évolutive que les poissons sauvages, ni si les interactions entre les poissons sauvages et les stocks d'écloseries auront des répercussions sur la survie, la croissance, la reproduction et le recrutement, et en fin de compte la durabilité. Cependant, il faudra gérer les intrants d'écloseries afin d'assurer le rétablissement de la sous-unité désignable de la Nechako sans surcharger, pour cause de migration, les autres sous-unités désignables de la métapopulation du haut du fleuve Fraser

L'habitat essentiel n'a pas été désigné au cours de ce processus. Le programme de rétablissement de l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada, publié en mars 2014 dans le registre public des espèces en péril, désigne l'habitat essentiel pour les sous-unités désignables de la Nechako et du haut Fraser ainsi que les habitats importants pour l'unité désignable du mi-Fraser. Des travaux supplémentaires pourraient être entrepris pour dresser un inventaire relativement complet.

Des travaux considérables ont déjà été menés au sujet de l'esturgeon blanc de l'unité désignable du haut Fraser, notamment pour la sous-unité désignable de la Nechako. Les efforts de surveillance existants ou prévus contribueront grandement à répondre à nombre de ces sources d'incertitude.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 30 mars au 1 avril 2016 sur l'Évaluation du potentiel de rétablissement de la population d'esturgeon blanc du haut Fraser. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon blanc (*Sturgeon Acipenser transmontanus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xxviii + 87 p. (Consulté le 14 juin 2016).

Gross, M.R., Repka, J., Roberston, C.T., Secor, D.H., Van Winkle, W. 2002. Sturgeon conservation: insights from elasticity analyses. Pages 13-29, *in* W. Van Winkle, P. Anders, D.H. Secor, and D. Dixon, editors. Biology, Management, and Protection of North American Sturgeon. American Fisheries Society, Bethesda, MD.

Hatfield, T., McAdam, S., Nelson, T. 2004. Impacts to abundance and distribution of Fraser River white sturgeon. A summary of existing information and presentation of impact hypotheses. Report prepared for the Fraser River White Sturgeon Working Group. (Consulté le 14 juin 2016).

Korman, J., Walters, C. 2001. Nechako River White Sturgeon Recovery Planning: Summary of Stock Assessment and Oct 2–3, 2000 Workshop. March 30, 2001. 31 p. (Consulté le 14 juin 2016).

McAdam, S.O. 2012. Diagnosing white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) recruitment failure and the importance of substrate condition to yolksac larvae survival. Ph.D. Thesis. University of British Columbia, Vancouver, BC.

McAdam, S.O., Walters, C.J., Nistor, C. 2005. Linkages between White Sturgeon recruitment and altered bed substrates in the Nechako River, Canada. Trans. Am. Fish. Soc 134: 1448-1456.

MPO. 2012. État biologique intégré du saumon rouge du fleuve Fraser (*Oncorhynchus nerka*) en vertu de la politique concernant le saumon sauvage. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/056.

Nechako White Sturgeon Recovery Initiative. 2004. Recovery Plan for Nechako White Sturgeon. 87 p. (Consulté le 14 juin 2016).

Pêches et Océans Canada. 2014. Programme de rétablissement de l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada [version finale]. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa, 288 p. (Consulté le 14 juin 2016).

RL&L Environmental Services Ltd. 2000. Fraser River White Sturgeon Monitoring Program - Comprehensive Report (1995 to 1999). Final Report Prepared for BC Fisheries. RL&L Report No. 815F: 92 p + app. (Consulté le 14 juin 2016).

Salafsky, N., Salzer, D., Stattersfield, A.J., Hilton-Taylor, C., Neugarten, R., Butchart, S.H.M., Collen, B., Cox, N., Master, L.L., O'Connor, S., *et al.* 2008. A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. Conserv. Biol. 22: 897-911.

Scott, W.B., Crossman, E.J. 1973. Freshwater fishes of Canada. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada 184. (Consulté le 14 juin 2016).

Smith, C.T., Nelson, R.J., Pollard, S., Rubidge, E., McKay, S.J., Rodzen, J., May, B., Koop, B. 2002. Population genetic analysis of white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) in the Fraser River. J. Appl. Ichthyol. 18: 307-312.

Wood, C., Sneep, D., McAdam, S., Korman, J., Hatfield, T. 2007. Recovery potential assessment for white sturgeon populations listed under the Species at Risk Act. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2007/003. vi + 105 pp. (Consulté le 14 juin 2016).

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : (250) 756-7208
Courriel: csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet: www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2016

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2016. Évaluation du potentiel de rétablissement de l'esturgeon blanc de l'unité désignable du haut Fraser – 2016. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/040.

Also available in English:

DFO. 2016. Recovery Potential Assessment for the Upper Fraser River White Sturgeon Designatable Unit - 2016. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2016/040.